Aus der Universitäts-Augenklinik in Giessen.

Ein Beitrag zu den Dynamit- und Pulververletzungen des Auges.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludewigs-Universität Giessen

vorgelegt von

Ferdinand Beckmann

approb. Arzt aus Wattenscheid.

Giessen 1895.

Grossh. Hof- und Universitäts-Druckerei Curt von Münchow.

Aus der Universitäts-Augenklinik in Giessen.

Ein Beitrag zu den Dynamit- und Pulververletzungen des Auges.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludewigs-Universität Giessen

vorgelegt von

Ferdinand Beckmann

approb. Arzt aus Wattenscheid.

Giessen 1895.

Grossh. Hof- und Universitäts-Druckerei Curt von Münchow.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538110_0049

Meinen theuren Eltern

in

Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Die Litteratur der letzten Jahre ist reich an Arbeiten über die verschiedenartigsten Verletzungen des Auges; nur die Läsionen durch Dynamit- und Pulverexplosion sind noch wenig berücksichtigt worden. Die erste darüber handelnde Schrift ist meines Wissens die im Jahre 1872 in Bonn erschienene Inaugural-Dissertation von Daniels: „Über Verletzungen des Auges durch Explosion von Dynamit". Verfasser erklärt darin die Art, den Heilungsverlauf und die Therapie der Verletzungen an der Hand von zwei in der Bonner Klinik behandelten Fällen, die er zu beobachten Gelegenheit hatte. Daniels spricht ebenso wie Sämisch die Dynamitverletzungen des Auges als sehr schwer an, indem entweder beide Augen zerstört, oder nur eines hochgradig lädirt, das andere aber auch erheblich beeinträchtigt zu werden pflege und oft auch schwere Läsionen der linken Hand beobachtet würden, welche sich dadurch erklären liessen, dass die Explosion erfolge, während die Arbeiter mit dem Laden des Bohrlochs noch beschäftigt seien. Abgesehen von der Pulververbrennung komme noch in Betracht die Wirkung des umhergeworfenen Seesandes, der nicht nur in die Hornhaut eindringe, sondern dieselbe durchschlage und ins Innere des Auges geschleudert werde. Im Bindehautsack erzeugten diese Fremdkörper eine heftige Conjunctivitis, in der Hornhaut heilten die tieferen ein, während die oberflächlichen durch reaktive Entzündung abgestossen würden mit Hinterlassung mehr minder undurchsichtiger und intensiver Trübungen.

Demnächst erschien im Jahre 1886 eine eingehende Abhandlung über denselben Gegenstand im Gräfe'schen Archiv von von Hippel auf Grund der Erfahrungen, die er bei

20 Fällen von Dynamitverletzungen des Auges in der Giessener Klinik gesammelt hatte, und im Anschluss daran ein kurzer Bericht über 10 in demselben Zeitraum in der chirurgischen Klinik mit complicirten Verletzungen der Extremitäten und des Schädels behandelte Patienten. Fast alle Verletzten wurden dauernd arbeits- und erwerbsunfähig; 8 erblindeten doppelseitig, 7 einseitig, die übrigen erreichten eine Sehschärfe von Fingerzählen in wenigen Metern Abstand bis zu $^{20}/_{30}$; bei den meisten dieser Patienten war dann aber das andere Auge amaurotisch. Über die Prognose äussert sich der Autor wörtlich, dass sie in der Mehrzahl der Fälle von Dynamitverletzung absolut schlecht, in den übrigen sehr zweifelhaft sei, da es sich fast stets um äusserst complicirte Traumen handele. Völlig verloren zu geben seien von vornherein die Augen, bei welchen sich eine perforirende Wunde der Cornea oder Sclera mit traumatischer Catarakt verbinde; alle ohne Ausnahme gingen durch Iridochorioiditis mit consekutiver Amotio und Phthisis oder durch Panophthalmitis zu Grunde. Nicht ganz so ungünstig gestalte sich die Prognose bei den mehr oberflächlichen Verletzungen und Quetschungen der Conjunctiva, Cornea und Sclera durch eingedrungene Fremdkörper; vorsichtig müsste sie aber auch hier Anfangs gestellt werden, weil nicht selten erst mehrere Tage nach der Verletzung eine parenchymatöse Keratitis entstehe, die entweder zu diffuser dichter Trübung der Cornea oder gar zu Eiterung führen könne.

Von Hippel weist darauf hin, dass in dem Krankenmaterial der Giessener Augenklinik die Verletzungen des Auges eine hervorragende Stellung einnehmen, was auch später der Fall gewesen und durch die Lage der Universität in der Nähe grosser Fabriken und Bergwerke bedingt ist. In den Jahren 1879 bis 1886, auf welche sich die Abhandlung von Hippels bezieht, befanden sich unter 3471 stationär behandelten Patienten 554, d. h. nahezu 16% schwer Verletzte, während in dem Zeitraum vom I. IV. 90 bis I. VII.

95 von 4339 stationär behandelten Patienten nicht weniger als 584, d. h. 13,45% schwer verletzt waren. Zu diesen letzteren sind weder die Fälle von Ulcus serpens, deren Zahl 200 übersteigt, noch die Patienten mit geringeren Cornealepitheldefecten infolge von Trauma gerechnet worden, und die Zahl derselben war, wie ich nicht erst zu versichern brauche, ebenfalls keine kleine. Unter die schwer Verletzten habe ich nur jene Fälle gerechnet, welche mit Ruptur der inneren oder äusseren Bulbushäute, mit Anomalien der Orbita und des Opticus, mit intraocularen Fremdkörpern, Blutungen ins Auge oder Linsenveränderungen zur Behandlung kamen.

Über das Verhältnis der Dynamit- zu den Pulververletzungen in ihren Folgen auf das Auge und das Sehvermögen ist bisher eine grössere Abhandlung noch nicht erschienen.

Mein hochverehrter Lehrer Herr Professor Dr. Vossius machte mich hierauf aufmerksam, und da ich als Kind des Ruhrkohlengebietes, in welchem von Pulver und Dynamit umfassender Gebrauch gemacht wird, mich persönlich für die Sache interessirte, habe ich versucht, etwas zur Klärung dieser Frage an der Hand des mir bereitwilligst überlassenen, ausgiebigen Materials der Klinik beizutragen.

Eine indirekte Veranlassung zur vorliegenden Arbeit bot die Äusserung eines Steinbruchbesitzers gegenüber Herrn Professor Vossius, dass die Explosionsverletzungen durch Pulver in ihren Wirkungen weit gefährlicher seien als die von Dynamit.

Ohne näher auf Schuss- und einfache Zündhütchenverletzungen einzugehen, sei es mir zuerst gestattet, in Folgendem einen kurzen Überblick über die in der Giessener Augenklinik während der letzten 5 Jahre behandelten Dynamit- und Pulververletzungen zu geben, indem ich die Mittheilung ausführlicher Krankengeschichten unterlasse und die von von Hippel angeführte Tabelle der grösseren Übersichtlichkeit wegen zum Muster nehme.

Tabelle I. Verletzungen des Auges durch Dynamitexplosion.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
1	L. W., Steinbrecher aus Leun.	39	2	L. perforirende Corneal- und Scleralwunde, Zerreissung und Prolaps der Iris; kein Lichtschein. R. kleine braune Fremdkörperchen in Cornea und Conjunctiva; oberflächliche Epitheldefecte der diffus rauchig getrübten Cornea. Im Gesicht Excoriationen und tiefere Wundkanäle; in der linken Wange stärkere Anschwellung mit eingelagertem Fremdkörper.	27. II.—18. III. 90. L. wird Bulbus sofort mit Schwierigkeit enucleirt, dabei zeigt sich auch in der hinteren Bulbuswand eine Perforation. R. wird eine Irrigation des Bindehautsackes mit Sublimatlösung vorgenommen und ein auf dem Limbus gelegener oberflächlicher Fremdkörper entfernt; die andern Fremdkörper heilen reizlos ein. Die Anschwellung der linken Wange wird gespalten und ein Steinchen daraus entfernt. 8. IV.—1. V. 90. Pat. wegen cyclitischer Reizung aufgenommen. R. diffuse maculöse Trübung der Cornea.	R. mit — 6,0 D. S. = $^5/_{18}$. L. S. = 0.
2	K. W., Bergmann aus Steinbach.	25	1	L. perforirende Scleralwunde, in welcher Glaskörper liegt; keine Schmerzhaftigkeit des Corp. ciliare. R. A. normal. In der linken Gesichtshälfte zahlreiche schwärzliche Flecken mit eingesprengten Sandkörnern.	12. IV.—11. V. 90. L. nach drei Tagen beginnende, allmählich stärker werdende Schmerzhaftigkeit des Corp. ciliare; beginnende Phthisis bulbi. Am 7. V. Enucleatio bulbi; im Bulbus findet sich ein Steinchen.	R. E. S. = 1. L. S. = 0.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
3	B. J., Bergmann aus Oberelspe.	31	1	Durch Explosion von 80 Dynamitzündhütchen R. perforirende Scleralwunde; Hornhautepithel gestichelt, Kammerwasser getrübt, Iris grünlich; Lichtschein vorhanden; Hypopyon. L. normal. Im Gesicht unzählige Wunden mit Krusten bedeckt.	13. IV.—12 V. 90. Phthisis bubli durch eitrige Iridochorioiditis. Am 7. V. Enucleatio bulbi. In dem Glaskörpereiter findet sich ein Zündhütchenstück.	R. S. = 0 L. E. S. = 1
4	K. C., Bergmann aus Freienseen.	23	2	L. perforirende Scleralwunde, aus der die Uvea heraushängt; Bulbusinhalt grösstentheils entleert; zahlreiche Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. Lichtschein fehlt. R. zahlreiche Fremdkörper in Conjunctiva u. Cornea, zum Theil tief im Hornhautgewebe sitzend. Gesicht, besonders links oberflächlich verbrannt, mit bräunlichen Krusten bedeckt.	5. VI.—24. VII. 90. L. sofort Enucleatio bulbi. R. bildet sich um die Fremdkörper etwas Infiltration unter lebhaften Reizerscheinungen. An mehreren Tagen werden die jedesmal prominirenden Fremdkörper entfernt, worauf die Reizerscheinungen nachlassen. Andere Fremdkörper heilen reizlos ein. 28. II. 91. Cornea diffus getrübt, nur im innern Abschnitt etwas transparent; Cornea wie Sclera mit zahlreichen bräunlichen Fremdkörpern durchsetzt.	R. mit $-0{,}75$ D. S = $^{20}/_{100}$. L. S. = 0.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
5	A. J., Bergmann aus Bicken.	20	1	R. perforirende Scleralwunde; Hyphaema; in der Vorderkammer sandkorngrosser Fremdkörper. Linse getrübt, etwas nach innen luxirt. Cornea getrübt, von Iris nichts zu sehen. Lichtschein und Projection unsicher. L. normal.	19. X.—2. XII. 90. Scheibenförmige Cornealtrübung; Vertiefung der Vorderkammer; Iridodialysis; Linsentrübung hellt sich etwas auf. Bulbus schmerzfrei. Enucleation vorbehalten. 10. XII. 90. Lichtschein unsicher; centrale, scheibenförmige Cornealtrübung etwas aufgeklärt. Auf der vorderen Linsenkapsel noch einige Blutpünktchen. 12. I. 91. Lichtschein und Projection unsicher; auf der vorderen Linsenkapsel sind die Blutpünktchen noch vorhanden. Keine Reizerscheinungen.	L. E. S. = 1 R. Lichtschein, aber unsicher.
6	H. W., Bergmann aus Oberndorf.	52	2	Bds. zahlreiche Cornealepitheldefecte, besonders Links; in Cornea und Conjunctiva zahlreiche Fremdkörper, die in der Cornea theils oberflächlich, theils tief sitzen. Im Gesicht zahllose dunkle und rote Flecken.	21. XI.—3. XII. 90. Die Fremdkörper werden zum Theil entfernt, wobei rechts Perforation der Cornea eintritt, und das Kammerwasser abfliesst, Vorderkammer stellt sich bis zum nächsten Tage wieder her. L. im oberen, äusseren Quadranten 4—5 Herpesbläschen. Bds. Keratitis traumatica; maculae corneae; reizlos eingeheilte Fremdkörperchen in Cornea und Conjunctiva.	R. E. S. = $^1/_2$. L. mit —0,50 D. S. = $^1/_2$.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
7	Sch. C., Bergmann aus Salzburg.	21	2	R. perforirende, punktförmige Scleralwunde. Bds. Cornea diffus getrübt, zahlreiche Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. Im Gesicht und am Halse viele kleinere und grössere Wunden, in denen Fremdkörper stecken; an Armen und Beinen viele Schrunden; der 4. Finger der linken Hand fast ganz zerfleischt.	30. XII. 90—4. II. 91. L. Hyphaema, später resorbirt. Bds. Keratitis traumatica. Maculae corneae. Zahlreiche Fremdkörper in der Cornea eingeheilt.	Bds. S. = $^2/_3$.
8	W. C., Bergmann aus Sellbach.	19	2	R. zusammenhängende Scleral- und Cornealwunde; Hyphaema; an den Lidern mehrere tiefe Einrisse mit eingelagerten Fremdkörpern. L. Fremdkörper in den tiefen Schichten der Cornea. Im Gesicht zahlreiche Schrunden mit eingelagerten Fremdkörpern.	31. XII. 90—15. II. 90. 21. I. R. Enucleatio bulbi. L. Iritis. Maculae corneae.	R. S. = 0. L. gutes Sehvermögen.
9	M. H., Bergmann aus Breitenbach.	22	2	R. perforirende Cornealwunde, zahlreiche Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. L. Fremdkörper in Conjunctiva. Gesicht durch oberflächlich in der Haut sitzende Fremdkörper gesprenkelt.	14. I.—20. II. 91. R. Bulbus auf Druck sehr empfindlich; Vertiefung der Vorderkammer, Cataracta traumatica, Iritis, totale hintere Synechie, mehrmalige Punktion der Vorderkammer. Enucleatio wegen starker Reizerscheinungen, im Glaskörper des enucleirten Auges findet sich ein ziemlich grosser Abscess mit eingelagertem Fremdkörper.	R. S. = 0. L. S. fast = 1.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
10	D. W., Hüttenarbeiter aus Kl. Altenstädten.	37	2	R. Fremdkörper in Conjunctiva, ausgedehnte subconjunctivale Blutung. L. Conjunctiva stark injicirt, kein Fremdkörper. Im Gesicht oberflächliche kleine Schrunden mit eingelagerten Fremdkörpern. R. S. = $^5/_8$; L. S. = $^1/_2$.	14. I.—18. I. 91. Glatte Heilung.	Bds. S.=1.
11	B. H., Bergmann aus Ober-Ingelheim.	44	2	Bds. mehrere Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. Im Gesicht zahlreiche schwarze Schrunden mit Fremdkörpern.	4. II.—7. II. 91. Bds. Keratitis traumatica. Maculae corneae.	R. S. = $^{20}/_{50}$. L. S. = 1.
12	R. W., Bergmann aus Breitscheid.	26	2	Am 26. II. 90 Dynamitverletzung beiderseits; Behandlung in Bonn bis 10. V. 90, wird am 1. III. 91 von der Berufsgenossenschaft geschickt.	R. Phthisis bulbi, Kataracta complicata. L. in Cornea und Conjunctiva eingeheilte Fremdkörper. Leukoma corneae; vordere Synechien; Pupillarverschluss Cataracta accreta geschrumpft. I. III. bis 11. III. 91 Aufnahme zur Iridektomie links, bei der nur ein kleines Colobom nach oben entsteht. Heilung normal. 20. IV.—30. IV. 91. Aufnahme zur nochmaligen Iridectomie links. Heilungsverlauf normal.	Lichtschein u. Projection normal. L. mit + 10,0 D. Finger auf 1 m. R. S. = 0 L. mit + 12 D. Finger auf 5 m.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
13	Sch. C., Bergmann aus Rhein.	42	2	Bds. Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. L. perforirende Cornealwunde mit einliegendem Fremdkörper; starkes Hyphaema, worin sandkorngrosses corpus alienum. Zerreissung der Iris, Kataracta traumatica. L. Trommelfellperforation.	17. III.—22. IV. 91. L. Fremdkörper aus der Cornealwunde mit dem Hohlmeissel entfernt. Starke cyklitische Reizerscheinungen. Kein Lichtschein. Am 7. IV. 91 Exenteratio bulbi sin. R. Keratitis traumatica. Maculae corneae. L. Trommelfell gut geheilt.	L. S. = 0 R. S. = $^2/_3$.
14	G. R.,	32	2	Bds. oberflächliche Verletzungen der Cornea und Conjunctiva; Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. Leichte Verletzungen im Gesicht.	23. V.—29. V. 91. Bds. Keratitis traumatica. Maculae corneae. Bds. Iridodonesis.	R. E. S. = 1 L. mit — 0,75 D. S. = 1.
15	B. L., Bergmann aus Bieber.	32	2	R. grosse perforirende Cornealwunde, Zerreissung der Iris, Irisprolaps, Kataracta traumatica. L. in Cornea, zum Theil in den tieferen Schichten, zahlreiche Fremdkörper. Im Gesicht zahlreiche kleine Hautwunden mit eingelagerten Fremdkörpern. In der Stirn eine 5 cm lange nicht bis auf den Knochen gehende Wunde.	17. X.—20. XII. 91. R. Enucleatio bulbi. L. Die oberflächlich sitzenden Fremdkörper werden aus der Cornea entfernt, die tiefer sitzenden heilen ein. Keratitis traumatica. Maculae corneae.	R. S. = 0 L. mit — 1,0 D. S. = $^{20}/_{30}$.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
16	R. W., Bergmann aus Fellingshausen.	26	2	R. zahlreiche, zum Theil tief sitzende Fremdkörper in der Cornea. L. in Cornea einige Fremdkörper. Auf der Stirn rechts eine 2 cm lange, bis auf den Knochen gehende Risswunde; sonst im Gesicht überall kleine Hautwunden mit einlagernden Steinpartikelchen.	17. X.—29. X. 91. Bds. Die oberflächlichen Fremdkörper entfernt. Keratitis traumatica. Maculae corneae. Stirnwunde vernäht; die Steinpartikelchen aus den Gesichtswunden entfernt.	R. E. S. $= {}^{20}/_{30}$. L. mit + 0,5 D. S. $= {}^{20}/_{30}$ bis $^{20}/_{20}$.
17	Sch. P., Bergmann aus Müsen.	21	1	R. perforirende Corneal- und Scleralwunden mit einlagernden Fremdkörpern; Glaskörperprolaps. Trübung und Defecte des Cornealepithels; in der Cornea kleine Fremdkörperchen. Hyphaema. Zahlreiche Sprengverletzungen in der rechten Gesichtshälfte.	24. XII. 91—7. II. 92. Die Fremdkörper werden, so weit als möglich, entfernt. Keratitis, Iritis, Maculae corneae. In den Glaskörper heilen mehrere Corp. aliena ein, die ähnlich Cholestearinkrystallen bei Bewegungen des Auges hin- und herpendeln. 19. IV. 92 R. mit — 0,75 D. S. $= {}^{20}/_{40}$.	L.E.S.=1.
18	Sch. H., Schieferdecker aus Oberdresselndorf.	31	2	R. Cornea in toto rauchig getrübt und fast undurchsichtig. Perforirende Cornealwunde; Iris- und Glaskörperprolaps. L. perforirende Cornealwunde, Irisprolaps. Cataracta traumatica. Die Verletzung geschah beim Holzhauen im Walde durch Explosion einer in einem Baumstamm befindlichen alten Dynamitpatrone.	26. I.—1. IV. 92. Bds. Abkappung des Irisprolaps. R. später wegen Iridocyklitis Enucleatio bulbi. L. Extraction der traumatischen Cataract. Endausgang. Leukoma corneae, Secundärcataract. 16. X.—12. XI. 92. Aufnahme behufs Operation der Cataracta secundaria. Heilung normal. 12. I.—21. I. 93 nochmalige Operation der Secundärcataract, da sich der Spalt in derselben wieder schloss.	R. S. = 0. L. mit + 12,0 D. S. $= {}^{20}/_{200}$. L. mit + 13,0 D. S. = Finger auf 5 m. L. mit + 11,0 D. S. = Finger auf

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
19	H. H., Bergmann aus Dünabusch.	27	2	R. perforirende Cornealwunde, Fremdkörper tief in der Cornea; Steinpartikelchen auf der Iris, Cataracta traumactica. L. grösserer Cornealepitheldefect, in demselben mehrere kleine Fremdkörper. Im Gesicht kleine Wunden mit eingesprengten Fremdkörpern.	21. II.—9. V. 92. Bds. Entfernung der oberflächlichen Fremdkörper; R. bleibt das tiefsitzende Corpus alienum stecken; um dasselbe bildet sich eine Infiltration, von der ausgehend die ganze untere Hälfte der Cornea eitrig infiltrirt wird. Ausgang in Leukoma adhaerens und Cataracta secundaria accreta. L. Keratitis, Macula corneae. Vom 14. bis 26. VI. 92 Aufnahme zur Iridectomie; Fremdkörper auf der Iris wird mit entfernt.	R. mit + 12,0 D. Finger in 1 m L. E. S. fast = 1.
20	P. L., Arbeiter aus Attendorn.	51	2	R. frische Cornealtrübung und ein Infiltrat. L. linsengrosser Stein unter dem obern Lide, dem entsprechend Defect der Conjunctiva; auf der Cornea ein Infiltrat und ein unregelmässiger Defect. Cornea in toto matt getrübt; Iritis. Im ganzen Gesicht kleine Verletzungen mit einliegenden Steinchen.	14. III.—17. VII. 92. R. Keratitis, Maculae corneae. L. nach Aufhellung der Hornhauttrübung Glaskörperblutung sichtbar, später periphere Choreoidealruptur zu erkennen. Fädchenkeratitis. Glaskörperhaemorrhagie resorbirt sich bis auf einzelne Flecken. Maculae corneae.	R. mit + 1,0 D. S. = 1. L. mit + 1,0 D. S. = $^{20}/_{50}$.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
21	H. C., Bergmann aus Burbach.	25	2	L. zerfetzte Wunde unterhalb des Lides bis in die Orbita hineingehend; Bulbus vollständig zerfetzt, aus dem Innern Uvealgewebe hervorquellend. R. Augenbrauen und Cilien versengt; in der Cornea zahlreiche feine Sprengstückchen; perforirende Cornealwunde mit Irisprolaps. Cataracta traumatica. Auf der Brust zahlreiche Sprengverletzungen; am linken Thoraxumfang tiefe Wunde mit Hautemphysem. Zahlreiche Verletzungen des l. Unterarmes; linke Gesichtshälfte geschwärzt mit eingekeilten Steinstückchen.	11. IX.—10. XI. 92. Bds. Phthisis bulbi. Gehör bedeutend verschlechtert.	R. S. = 0. L. S. = 0.
22	F. W., Bergmann aus Dörnberg.	36	2	Bds. Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. L. kleine Cornealtrübungen. Im Gesicht und am linken Unterarm oberflächliche Sprengverletzungen.	13. IX.—1. X. 92. L. bildet sich nach drei Tagen an Stelle der Trübung ein Defekt des Corneaepithels; ein Infiltrat in der untern Hälfte der Cornea wird ausgekratzt. Bds. kleine Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva eingeheilt. Maculae corneae.	R. S. = $^{20}/_{40}$ stenop. L. S. = $^{20}/_{50}$ stenop.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
23	Sch. W., Bergmann aus Euel.	32	2	Bds. Lider mit Fremdkörpern bedeckt; Cornea getrübt, mit vielen eingelagerten Fremdkörpern. R. Perforation, flache Vorderkammer; Hyphaema, Iritis; Exsudat in der Pupille; Fremdkörper in der untern Irishälfte. Cataracta traumatica. L. anscheinend keine Cataract. Ganzes Gesicht verbrannt, voller Hautwunden mit eingesprengten Fremdkörpern. Durch die Unterlippe eine grosse Wunde; Verletzung von Hals, rechtem Ohr und rechter Hand.	27. X. 92—5. I. 93. Spontanresorption der Cataracta traumatica. Bds. heilen viele Fremdkörper in der Cornea ein. Maculae corneae. Finger der rechten Hand bleiben theilweise steif.	R. mit + 14 D. S. = 1/2 L. mit + 2 D. S. = 1/2.
24	B. W., Bergmann aus Aumenau.	41	2	Bds. in Cornea zahlreiche Sprengstückchen, Perforationsverletzung. L. aussen Perforation mit Iriseinlagerung; Cornealwunde klaffend und zerfetzt. Traumatische Cataract. R. tiefe Lidwunde; Perforation der Sclera mit Einlagerung der Uvea. Cataracta traumatica. Geringe Verletzungen an beiden Händen.	19. I. 93—11. III. 93. L. Irisprolaps abgekappt. Bds. stossen sich Fremdkörper aus der Cornea ab; Cornea etwas abgeflacht; Phthisis bulbi.	R. Lichtschein. L. fraglich. Visus idem.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
25	St. L., Bergmann aus Erbach.	16	2	L. in Cornea ein grosser, tiefsitzender Fremdkörper und kleine braune Punkte. R. auf Cornea mehrere braune Punkte. In der Haut des Gesichtes und am Halse grosse Mengen kleinerer und grösserer Sprengstückchen.	24. VII.—30. VII. 93. L. Auskratzen des grossen, tiefsitzenden Fremdkörpers, wonach sich eine umschriebene leukomatöse Narbe bildet.	Bds. S. = 1.
26	Sch. E., Bergmann aus Herdorf.	23	2	Bds. Lidhaut, Conjunctiva und Cornea mit Fremdkörperchen besetzt; Cornea diffus hauchig getrübt. Perforation nicht zu finden. L. oberes Lid durch Wunden zerfetzt. An Stirn, Kinn, Hals und den Vorderarmen blutende Wunden mit eingesprengten Fremdkörpern.	5. VIII.—14. X. 93. Entfernung mehrerer Fremdkörper aus dem Gesicht; Auskratzen der Cornealfremdkörper. Bds. wurde nach einigen Tagen ein Fremdkörper auf der Linse entdeckt und eine Trübung in der Umgebung derselben. L. Glaskörpertrübungen.	R. mit + 1,25 D. stenop. S. = $^6/_{12}$. L. mit + 1,0 D. S. = $^6/_6$. stenop.
27	K. W., Bergmann aus Herdorf.	27	2	Patient wegen schwerer Dynamitverletzung des rechten Armes und der Brust in die chirurgische Klinik gebracht. Hautabschürfungen, kleine Wunden, Pulverkörner im Gesicht. R. nahezu viereckige Lappenwunde in der oberen Hornhauthälfte, aus der Irisgewebe herausquillt. Hyphaema. L. mehrere Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva.	6. VIII. 93. R. Panophthalmitis, Phthisis bulbi. L. Keratitis traumatica, Maculae corneae.	R. S. = 0. L. S. = 1.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Endresultat des Sehvermögens
28	T. K., Bergmann aus Berlar.	32	2	L. auf Cornea kleine schwarze Pünktchen. R. auf Cornea und Conjunctiva einige kleine Pulverkörnchen; Cornealtrübungen, Centrum frei; Glaskörperblutung im vorderen Abschnitt. Grössere in Heilung begriffene Wunde an der linken Hand.	9. XII. 93—26. I. 94. Die Glaskörperblutung resorbirt sich theilweise.	R. S. = $^6/_8$ stenop. L. E. S. = 1.
29	W. F., Bergmann aus Weilmünster.	27	2	Bds. in Conjunctiva und Cornea, zum Theil tief sitzende, graue Fremdkörper. R. Glaskörperblutung. Im Gesicht und auf der Brust mehrere Sprengverletzungen.	22. I.—10. II. 94. Bds. Maculae corneae. Aufhellung der Glaskörperblutung rechts; es hinterblieben ein paar unbewegliche Trübungen auf dem Boden des Glaskörpers vor der Netzhaut.	Bds. S. = 1.
30	B. H., Bergmann aus Herborn.	40	2	Am 19. III. 95 Dynamitverletzung.	Am 12. VI. 95 ambulant behandelt. Im Gesicht auf Wange und Nase kleine braune Narbenzüge, ähnliche in der Bindehaut des rechten Auges. Bds. alte Flecken und bräunliche Fremdkörper in der Cornea; am untern Pupillarsaum links kleiner weisser Fremdkörper.	R. mit + 1,0 D. S. = $^6/_8$ — $^6/_6$. L. Finger auf 2 m.
31	W. H., Bergmann aus Altenkirchen.	24	2	Bds. Trübungen und Fremdkörper in der Cornea; perforirende Cornealwunde mit Einlagerung von Iris (Glaskörper?) Cataracta traumatica. Im Gesicht und am Vorderarm zahlreiche Brandwunden.	Noch in Behandlung, wird ein relativ gutes Sehvermögen bekommen.	

Ueberblicken wir die oben tabellarisch zusammengestellten 31 Fälle von im Beruf bei der Arbeit erfolgten Dynamitverletzungen der Augen, so ergibt sich zunächst, dass es sich meist um jugendliche, resp. im besten Mannesalter stehende Bergleute handelt, welche durch den Verlust der Sehkraft auf einem oder auf beiden Augen in ihrer Arbeits- und Erwerbsfähigkeit theilweise gestört oder vollständig arbeitsunfähig geworden sind. Bei 27 Patienten wurden beide Augen in mehr minder hohem Grade verletzt, bei 4 Kranken wurde nur 1 Auge lädirt. 2 Patienten erblindeten auf beiden Augen unheilbar, 11 Verletzte verloren 1 Auge und behielten auf dem andern meist ein so gutes Sehvermögen, dass sie ihren Lebensunterhalt selbst verdienen konnten. Nur in 2 Fällen war auch auf dem zweiten Auge das Sehvermögen so stark beeinträchtigt, dass die betreffenden Kranken Finger in wenigen Metern Abstand zählen, d. h. gerade noch so viel sehen konnten, um sich allein im Raum zu orientiren; bei beiden Patienten bestand eine Cataracta secundaria complicata. Zweimal war das Sehvermögen des einen Auges nahezu normal geworden, das des andern auf Fingerzählen in geringem Abstand herabgesetzt. In den übrigen Fällen wurde eine normale oder wenigstens befriedigende zur Fortsetzung der Arbeit genügende Sehkraft erzielt.

Die Verletzung erfolgte, wie dies auch bereits von Hippel angegeben hat, meist im Bergwerk beim Sprengen von Gestein; ein Patient (No. 18) war beim Holzhauen beschäftigt, als ein Schuss losging, welcher vermuthlich früher in den Baumstamm gelegt und nicht abgeschossen war. Gewöhnlich trat die Läsion durch vorzeitige Explosion des Schusses und sicher durch mehr minder grobe Unvorsichtigkeit der Betreffenden ein, die trotz aller Polizeiverordnungen und Gesetze immer noch nicht aus den Bergwerken und Steinbrüchen gebannt ist, voraussichtlich auch nie ganz gebannt werden kann. Alle Eventualitäten aufzuzählen unter-

lasse ich, weil von Hippel dieselben in seiner Eingangs citirten Arbeit genau angegeben hat.

Ausser den Verbrennungen der äussern Weichtheile des Gesichts und der Lider, sowie der Bindehaut und Hornhaut kommen in Betracht die in die genannten Theile eindringenden, resp. die Hornhaut und Bindehaut durchschlagenden Pulverkörnchen und Sandpartikel, die zum Laden des Schusses Anwendung finden. Ferner ist zu berücksichtigen die mechanische Gewalt der Gesteinstücke, welche beim Sprengen herumgeschleudert werden. Dieselben verursachen in der Regel umfangreiche Zerreissungen der Bindehaut, der Conjunctiva und der Bulbuskapsel, wodurch der Untergang des betreffenden Auges von vornherein besiegelt ist.

Kleine Fremdkörper, welche die Augenkapsel durchschlagen und auf der Iris- oder der Linsenkapsel resp. im Glaskörper haften bleiben, können hier unter Umständen reizlos einheilen und auch für die Zukunft folgenlos bleiben; bei den in den Glaskörper eingedrungenen kleinen Kieselpartikeln hat man mitunter den Eindruck der „Synchysis scintillans". Gelegentlich beobachtet man nach derartigen Dynamitexplosionen Glaskörperblutungen, ohne dass umfangreiche Läsionen des Gesichts und der Bulbusoberfläche eingetreten sind; in diesen Fällen möchte ich an den Einfluss der plötzlichen Luftcompression bei der Explosion denken.

Das Epithel und die oberflächlichen Hornhautschichten sind meist uneben, zerfetzt durch die Pulver- und Sandkörnchen, welche die Membran treffen; bleiben sie in derselben stecken und lassen sie sich nicht mit Leichtigkeit entfernen, so stossen sie sich gewöhnlich durch reaktive Entzündung innerhalb 8—14 Tagen ab, wobei es gelegentlich zu eitrigen Geschwüren in loco kommt, oder die kleinen Partikel heilen ein und sind dann von einer mehr minder dichten Trübung verhüllt.

Umfangreiche Perforationsverletzungen mit Austritt der Contenta des Auges machen entweder sofort die Enucleatio

oder Exenteratio bulbi erforderlich oder endigen mit Phthisis bulbi infolge Panophthalmie; oft ist dies auch bei kleinen, unscheinbaren Durchschlagsverletzungen der Fall, indem sich von den eingedrungenen Fremdkörpern aus eine schleichende Iridochorioiditis oder eine Panophthalmitis entwickelt.

Die folgende Tabelle II enthält die Pulververletzungen.

Tabelle II. Verletzungen durch Pulverexplosion.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Sonstiges Sehvermögen
1	St. C., Schuhmacher aus Dridorf.	26	2	Durch zu frühes Explodiren eines gelegten Sprengschusses. Bds. Cornea und Conjunctiva mit zahllosen Pulverkörnern durchsetzt. Epitheldefecte.	7. V.—20. V. 90. Entfernung von Fremdkörpern aus der Cornea; Einheilung der nicht entfernbaren Pulverkörner. Epithel grösstentheils restituirt. Hornhaut im Uebrigen klar.	R. mit + 0,50 D. S. = 1. L. mit + 0,50 D. S. = $^1/_2$.
2	V. G., Bergmann aus Heide.	18	2	Ganzes Gesicht mit pechschwarzer Pulverschleimkruste bedeckt. Bds. zahlreiche Pulverkörner in Cornea und Conjunctiva. R. Perforation der Hornhaut; Cornea durch Fremdkörper und Defecte vollständig getrübt. L. kleiner Fetzen aus der Cornea herausgerissen. Am Arm oberflächliche Verbrennung.	30. V.—20. VII. 90. Entfernung der Krusten mit warmem Wasser. L. Abtragung des Cornealfetzens; dabei Kammerwasserabfluss. Bds. geringe Iritis; Linse cataractös. Lichtschein und Projection gut. Kommt zur zweiten Aufnahme. Vom 12. XI.—23. XI. 90. L. Leukoma corneae. R. umschriebenes Leukoma adhaerens, bds. geschrumpfte Cataracta accreta. 14. XI. Bds. Iridectomie, wobei die Cataracta secundaria deutlicher hervortritt und das Sehresultat trübt.	R. + 12,0 D. Finger auf $3^1/_2$ m. L. mit + 16,0 D. S. = $^{20}/_{200}$.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Sonstiges Sehvermögen
3	M. W., Maurer aus Burg-Gemünden.	23	2	R. kleine Steinchen in der Conjunctiva; kleine Perforationswunde im Limbus, aus welcher ein Fremdkörper entfernt wird, dabei tritt Glaskörper aus. Reichliche Pulverkörner in Horn- und Bindehaut. L. kleine Cornealverletzungen. In Gesichtshaut eingesprengte Pulverkörner. Letzte Phalanx des rechten kleinen Fingers zerschossen.	19. VII.—16. VIII. 90. Entfernung der Fremdkörper und rechts Scleralnaht. Zahlreiche kleine Fremdkörper heilen bds. in die Cornea ein.	Bds. E. S. = 1/2.
4	W. Fr., Bergmann aus Etzbach.	44	2	R. Cornealperforation. Traumatische Cataract; Linsenaustritt aus der Perforationswunde. L. in der Conjunctiva gröberes Pulver- und ein Sandkorn. In der Cornea 2 kleine Sandkörner. Im Gesicht zahlreiche eingesprengte Pulverkörner; an der Ulnarseite der linken Hand und des linken Unterarmes starke Verbrennung und Zerreissung der Weichtheile mit Bloslegung von Sehnen.	18. VII.—10. VIII. 90. R. Linse stark gequollen. Extraction derselben. Panophthalmie infolge in den Glaskörper eingedrungener Fremdkörper. Enucleatio bulbi. L. in der Sclera schwärzliche Pulverkörner; auf Cornea nur kleine centrale Macula.	R. S. = 0. L. S. = 2/3.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Sonstiges Sehvermögen
5	B. H., Bergmann aus Laubus-Eschbach.	19	2	R. Abschürfungen an den Lidrändern. In der Conjunctiva Sprengstückchen. Cornealepithel zerfetzt, ein Fremdkörper lässt sich entfernen; ein grosses Sprengstück zwischen die Cornealamellen eingeschoben, quer über dem Fremdkörper eine Cilie miteingebohrt. L. zahlreiche Sprengstücke in Cornea, Conjunctiva und Sclera; Hyphaema. Kleine Verletzungen an beiden Händen und l. Unterarm; viele Verletzungen im Gesicht.	11. IV.—14. V. 92. R. wird das grosse Sprengstück aus der Cornea herausgezogen. L. verschwindet das Hyphaema unter dem Verband. L. Entfernung von Fremdkörpern. Bds. Keratitis; Maculae corneae. Nekrotische Epithelstücke im Gesicht werden spontan abgestossen.	R. S. Finger auf 3 m. L. S. = 1.
6	K. H., Bergmann aus Laubus-Eschbach.	18	2	Bds., besonders links zahlreiche Fremdkörper in Cornea und Conjunctiva. Gesichtshaut oberflächlich verbrannt und von kleinen Fremdkörpern durchsetzt. Auf dem linken Handrücken Risswunde, daneben kleinere Verletzungen; am rechten Knie eine Brand- und Risswunde.	18. V.—12. VI. 92. Bds. werden die Fremdkörper aus der Cornea zum grössten Theil abgestossen. L. hinterbleibt auf der Cornea eine horizontale Trübung. Fädchenkeratitis im Verlauf der Heilung. Handwunde verheilt normal.	R. S. = $^{20}/_{30}$ stenop. L. S. = $^{20}/_{70}$ stenop.
7	W. H., Schmied aus Albach.	19	2	Bds. Verbrennung der Lider, Augenbrauen und Cilien. R. ausserdem noch Verbrennung des Conjunctivalsacks und der Cornea. Stirn oberflächlich verbrannt.	10. I.—3. II. 93. R. Schrumpfung der Conjunctiva der untern Lider; Entropium des untern Lides. Macula corneae. 20. II.—24. II. 93 Trichiasisoperation.	R. S. fast = 1 stenop. L. S. = 1.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Sonstiges Sehvermögen
8	K. A., Steinbrecher aus Oberdieten.	31	2	L. in der Cornea Pulverkörnchen. R. perforirende Cornealwunde mit Glaskörperprolaps; Cataract. Wunden im Gesicht und an der linken Hand.	17. X. 93—1. II. 94. L. Cornea klärt sich auf. R. Cornealwunde nicht inficirt, schliesst sich von selbst, die Cataract resorbirt sich theilweise und schrumpft allmählig.	R. mit + 10,0 D. Finger auf 1 m. L. S. fast = 1.
9	W. W., Schlosser aus Giessen.	15	1	L. Wimpern verbrannt; in der Cornea Pulverkörner.	Ambulante Behandlung. 28. XII. Entfernung der Fremdkörper, soweit möglich. 29. XII. Hornhaut ohne Fremdkörper, einzelne strichförmige Maculae corneae.	Bds. S. = 1.
10	B. J., Bergmann aus Sielbach.	28	2	R. Bulbus zerschmettert. L. in der Conjunctiva Pulverkörnchen. Die äussere Augenhintergrundshälfte zeigt eine grosse Blutung; das Auge vollständig amaurotisch. Fraktur des Orbitalrandes; voraussichtlich auch Fraktur des Canalis opticus mit Zerreissung oder Quetschung des Sehnerven. Verschiedene Wunden im Gesicht; complicirte Fraktur des rechten Vorderarmes.	4. VI.—10. VII. 94. Das linke Auge bleibt blind, die Blutungen des Glaskörpers resorbiren sich theilweise und wandeln sich in grauweisse Bindegewebsmassen um.	R. S. = 0. L. S. = 0.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Sonstiges Sehvermögen
11	N. Ch., Bergmann aus Kirchhofen.	48	1	Im Jahre 1865 Perforations-Verletzung des rechten Auges, der ganzen rechten Gesichtshälfte, des rechten Armes und der rechten Hand. Am 11. XI. 94 wegen frischer Verletzungen des vorher gesunden linken Auges Aufnahme in die Klinik.	R. Hornhautnarbe. Leukom. L. im Centrum der Cornea kleine Fremdkörper.	R. Lichtschein L. mit + 1,25 D. S. = $^6/_9$.
12	D. A., Bergmann aus Wahlbach.	38	2	R. in der Lidspalte Pulvermassen und eitriges Sekret; in der Cornea und Conjunctiva zahlreiche Fremdkörperchen. L. auf der Linse am unteren Pupillarsaum schwarzer Fremdkörper. Cataracta traumatica.	23. XI.—26. I. 95 Fremdkörper, soweit möglich, entfernt. L. wird die Linsentrübung immer deutlicher. Vom 14. V.—16. VI. 95 Aufnahme behufs Staaroperation.	R. mit — 1,0 D. S. = $^6/_8$. L. mit + 12,0 D. S. = $^6/_{36}$.
13	Sch. B., Bergmann aus Antfeld.	58	2	R. Fremdkörper in Conjunctiva; von der Cornea nur die Randzone erhalten, im Centrum eitrige Masse, der die Iris anliegt. Von Pupille und Linse nichts zu sehen. L. Perforationsverletzung. Fremdkörper in Conjunctiva, Cornea und Iris; Cataracta traumatica. Gesichtswunden und -narben.	8. II.—28. III. 95. Patient ist bereits ausserhalb behandelt. R. starke Eiterung; Panophthalmitis; Bulbusinhalt zum grössten Theil ausgestossen. Bds. Phthisis bulbi.	Bds. S. = 0.

Nummer	Name, Beruf, Wohnort	Alter	Zahl der verletzten Augen	Art der Verletzung	Heilungsdauer, Verlauf und Ausgang	Sonstiges Sehvermögen
14	A. C., Bergmann aus Eibelshausen.	24	2	Anderer Verletzungen wegen in der chirurgischen Klinik behandelt. In den Lidern beider Augen Fremdkörper und tiefere Wunden. R. Cornea mit Pulverkörnern dicht besetzt, ebenso Sclera. Keine Perforation des Bulbus, keine Trübungen im Glaskörper. L. Perforation des Bulbus; tiefe Wunde durch Cornea und Sclera, Iris und Corpusciliare eingelagert; Glaskörperprolaps; Linse?	24. II.—24. IV. 95. 4. III. 95. R. Lider geheilt; in Cornea, Conjunctiva und Sclera heilen mehrere Pulverkörner ein. L. Bulbus phthisisch, reizlos. Handwurzelknochen der beiden letzten Finger der linken Hand fehlen vollständig; Hand verkümmert, die drei letzten Finger in Krallenstellung. Daumen und Zeigefinger können nur wenig gekrümmt werden; Supination der linken Hand nicht möglich. Das Centrum der Cornea klärt sich bedeutend auf. Um das Centrum herum einzelne Trübungen; Hintergrund normal.	R. S. $= {}^{6}/_{9}$ bis ${}^{6}/_{12}$. L. S. = 0.
15	O. W., Bergmann aus Balduinstein.	34	2	R. Bulbuszertrümmerung; L. Verbrennung der Cornea. Zerreissung des rechten oberen Lides: kleinere und grössere Wunden im Gesicht und auf der Brust.	1. V.—25. VI. 95. R. Panophthalmitis mit Ausgang in Phthisis bulbi. L. Cornea oberflächlich getrübt, auf der Linse und Iris kleine Fremdkörper zu sehen.	R. S. = 0. L. mit + 1,0 D. S. $= {}^{6}/_{9}$.

Unter den 15 Patienten erlitten 13 eine Verletzung beider Augen, während nur 2 an einem Auge lädirt wurden; der eine von diesen Kranken hatte bereits 30 Jahre zuvor das andere Auge durch eine Perforationsverletzung verloren. 7 von den verletzten Augen erblindeten vollständig und wurden phthisisch oder mussten enucleirt werden, 3 erlangten nur die Fähigkeit, Finger in geringer Entfernung zu sehen. 7 Augen behielten ein normales Sehvermögen; die Sehkraft der übrigen 11 Augen schwankte von $^1/_{10}$ bis $^3/_4$ der Norm.

Die meisten Kranken hatten, abgesehen von schweren Verbrennungen des Gesichts und der Lider noch umfangreiche Läsionen am übrigen Körper, speciell an den Armen davongetragen. In einem Fall war eine Fraktur des Orbitalrandes erfolgt und die absolute Amaurose des betreffenden Auges voraussichtlich durch Fortsetzung der Fraktur bis in den Canalis opticus und Läsion des Sehnerven bedingt. Ausser durch die Augenverletzungen trat eine mehr minder hochgradige Beeinträchtigung der Arbeits- und Erwerbsfähigkeit dieser Leute durch die Verletzung der Hände und Finger ein.

Hinsichtlich des Heilungsverlaufs der Augenläsionen gilt im Allgemeinen dasselbe, was ich bei den Dynamitverletzungen ausführlich angegeben habe, ebenso hinsichtlich der Therapie. Was sich von Pulverkörnern ohne grosse Schwierigkeit abwischen oder aushebeln lässt, beseitige man. Die Pulverschleimkrusten stossen sich von der Gesichtshaut unter einem Jodoformvaselinverband in wenigen Tagen meist ohne Eiterung ab; gleichzeitig schwillt die Gesichtshaut ab, behält aber noch lange ein blaugraues Colorit. Nur bei Zerfetzungen der Haut bleibt Eiterung nicht aus und kann zur nachträglichen Infection der Augenwunden mit Panophthalmie führen.

Zweimal wurde Fädchenkeratitis im Heilungsverlauf beobachtet; dieselbe muss auf abnorme Regenerationsvorgänge des theilweise zerstörten Epithels der Cornea zurückgeführt werden.

Ausser den in beiden Tabellen zusammengestellten Fällen von Dynamit- und Pulververletzungen kamen noch mehrere zufällig entstandene Explosionsverletzungen in der Giessener Augenklinik zur Behandlung, die ich den Tabellen nicht einverleibt habe. In 2 Beobachtungen handelte es sich um einseitige Läsion durch Explosion eines Dynamitzündhütchens, durch welche eine umfangreiche Corneal- resp. Scleralperforation mit Vorfall von Iris und Glaskörper bei dem einen und Hämophthalmus bei dem andern Patienten herbeigeführt war und um den in den Glaskörper eingedrungenen Fremdkörper ein Glaskörperabscess eintrat, welcher die Exenteratio bulbi erforderlich machte.

9 Patienten kamen mit den Folgen einer zufälligen Pulverexplosion resp. Verbrennung durch Feuerwerkskörper zur Klinik. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle war die Lid- und Gesichtshaut, sowie das Epithel der Cornea oberflächlich verbrannt und eine verschieden grosse Zahl von Pulverkörnern in die Haut der Lider und des Gesichts, sowie in die Bindehaut des Bulbus und in die Hornhaut eingedrungen. Die Folge war eine oberflächliche Keratitis mit reizloser Einheilung der Fremdkörper und Ausbildung umschriebener Hornhauttrübungen, welche nur bei 2 Kranken auf einem Auge eine Herabsetzung des Sehvermögens auf Fingerzählen in 2 Meter resp. $^6/_{60}$ bedingte, während die übrigen Patienten nur eine geringere oder keine Sehstörung zurückbehielten.

S. war	rechts	links
einmal	1	Finger auf 2 M.
„	$^6/_{18}$	$< {}^6/_{12}$
„	$^{20}/_{70}$	$^{20}/_{30}$
„	1	1
„	$^{20}/_{40}$	1
„	$^6/_{12}$	$^6/_{18}$
„	$^6/_{12}$	$^6/_{60}$.

Die günstigen Ausgänge dieser Verletzungen sind vor Allem darauf zurückzuführen, dass die Pulverkörner nur oberflächlich in die Cornea eindrangen und nie ins Innere des Bulbus gelangten, dass auch andere Fremdkörper, wie bei den Schussverletzungen in Bergwerken, von den Augen fern blieben. Die beiden Fälle, in welchen Fremdkörper durch Pulverexplosion ins Auge geriethen und Perforation der Bulbuskapsel herbeiführten, seien noch kurz angeführt.

Bei einem 19jährigen Büreaugehülfen war die Verletzung dadurch entstanden, dass er Pulver in ein Bierglas schüttete und entzündete. Das Bierglas zersplitterte; ein Glassplitter fuhr ins linke Auge und perforirte die Cornea und Sclera. Patient kam mit traumatischer Cataract, Glaskörperprolaps und Hyphäma in die Klinik. Da er entschieden behauptete, dass der Fremdkörper abgesprungen sei, wurde der Glaskörper abgetragen und die Scleralwunde mit sammt der Conjunctiva genäht. Die Wunde heilte per primam. Nach einiger Zeit schmerzhafte Entzündung des Auges, welche die Enucleation erforderte, und in dem enucleirten Bulbus fand sich in eitriges Exsudat eingebettet ein über 1 Centimeter langer 2—5 Millimeter breiter Glassplitter.

Von besonderem Interesse ist seines günstigen Verlaufes wegen der zweite Fall. Einem 32jährigen Bergmann explodirte beim Rauchen einer gewöhnlichen Thonpfeife plötzlich die Pfeife, wobei das linke Auge stark verletzt wurde. In die Pfeife war von einem muthwilligen Kameraden Pulver gesteckt. Als Patient in die Klinik kam, fand sich in der Cornea, fast über die ganze Membran quer verlaufend, im Bereich der Lidspalte eine Perforationswunde mit glatten Rändern, aufgehobene vordere Kammer, Cataracta traumatica und in dem Linsenbrei ein weisslicher Fremdkörper. Nach Extraction desselben kamen noch 4 andere Thonpfeifenstückchen zum Vorschein, welche im Glaskörperraum steckten und ebenfalls extrahirt wurden. Die Cornealwunde wurde unter antiseptischen Cautelen durch Sutur geschlossen. Normale

Heilung mit einer glatten Narbe, welcher die Iris adhärirte und geschrumpfte Cataracta accreta. Später wurde eine Iridektomie nach oben gemacht und mit + 13 D., S. $^{20}/_{200}$ nachgewiesen. Bei der Schwere der Verletzung und der grossen Zahl von Fremdkörpern, welche in das Innere des Auges eingedrungen waren, war dieses günstige Resultat jedenfalls als ein unerwartet gutes und wunderbares zu bezeichnen. Offenbar waren die Fremdkörper durch die Wärme aseptisch geworden.

Überblicken wir nunmehr noch die Dynamit- und Pulververletzungen mit Rücksicht auf die Frage, welche von beiden Läsionsarten die gefährlichere ist, so müssen wir die Thatsache feststellen, dass bei den in der Giessener Klinik zur Beobachtung und Behandlung gekommenen Fällen sich die schliesslichen Resultate nahezu gleich traurig gestalteten.

Bei den Dynamitverletzungen wurden von 58 Augen 15, d. h. 25,86% blind, bei den Pulververletzungen von 28 Augen 7, d. h. 25%. Von den durch Dynamitexplosion Verletzten wurden indessen nur 4, d. h. 12,9%, bei den Pulververletzten 3, d. h. 20% ganz arbeits- und erwerbsunfähig. Berücksichtigen wir das letztere Faktum, so scheint es, als ob der Ausspruch des Steinbruchbesitzers, dass die Pulverläsionen schlimmer und gefährlicher seien, als die Dynamitverletzungen, einige Berechtigung hat. Dazu kommt, dass bei den Pulververletzten, welche in der Giessener Augenklinik behandelt wurden, gleichzeitig mit den Augen noch andere Körpertheile, speciell eine Hand oder beide Hände in mehr minder hohem Grade lädirt waren und dass auch durch diese Verletzungen eine weitere nicht unwesentliche Schädigung der Arbeits- und Erwerbsfähigkeit der betreffenden Patienten bedingt wurde. Bei den Dynamitexplosionen wurden vorwiegend nur die Weichtheile des Gesichts in Mitleidenschaft gezogen, während an den Extremitäten nur ausnahmsweise schwerere Schädigungen der Hände zurückblieben, durch welche die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigt wurde.

Dass die Pulververletzungen zu den schwersten Läsionen des Auges zählen, hat auch Blessig in seiner Arbeit über die Verletzungen des Auges nach dem Material der Petersburger Augenheilanstalt anerkannt. Über den Vergleich mit den Dynamitverletzungen hat er sich aus Mangel an einschlägigem Beobachtungsmaterial nicht äussern können. In dem Zeitraum von 1886 bis 1891 wurden bei 410 schweren Läsionen des Auges 11 Fälle von Verletzungen durch Pulverexplosion beobachtet. Unter 13 verletzten Augen gingen 6 zu Grunde und nur 4 behielten ein relativ brauchbares Sehvermögen. Besonders eklatant und mit unsern Resultaten vergleichbar ist die Angabe, dass von 6 beim Sprengen von Steinen mit Pulver verletzten Augen 3 an chronischer Cyklitis und Phthisis bulbi zu Grunde gingen, während 1 wegen eitriger Iridocyklitis enucleirt werden musste und nur 2 ein schwaches Sehvermögen behielten. Der eine an beiden Augen Verletzte wurde beiderseits blind; von den 4 andern Patienten, denen nur ein Auge lädirt war, wurden 2 einseitig amaurotisch.

P. Knabe äussert sich in seiner kürzlich erschienenen Dissertation über die Explosionsverletzungen des Auges ebenfalls dahin, dass sie kein erfreuliches Heilresultat liefern. „Die Gefährlichkeit der Explosionsverletzungen geht wohl am besten daraus hervor, dass von den 18 verletzten Augen nicht weniger als 6 = 33,3 % entfernt werden mussten, 4 = 22,2 % amaurotisch blieben und nur 8 = 44,4 % genügende Sehkraft behielten.“

Zum Schlusse kann ich nicht umhin, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Vossius, für die Anregung zu dieser Abhandlung, für die freundliche Überlassung des Materials und die Unterstützung bei Bearbeitung desselben, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Daniels. Über Verletzungen des Auges durch Explosion von Dynamit. Inaugural-Dissertation. Bonn 1872.

v. Hippel. Über Verletzungen der Augen durch Dynamit. Gräfe's Archiv. Bd. 32. Heft 3. S. 205—224.

Sämisch. Im Handbuch der Augenheilkunde von Gräfe-Sämisch. Bd. IV. pg. 343.

Blessig. Mittheilungen aus der St. Petersburger Augenheilanstalt. Heft 4.

P. Knabe. Beiträge zur Statistik und Casuistik der Augenverletzungen. Inaugural-Dissertation. Halle 1895.